

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表2002-527658

(P2002-527658A)

(43) 公表日 平成14年8月27日 (2002.8.27)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームト* (参考)
F 0 1 N 3/02	3 2 1	F 0 1 N 3/02	3 2 1 E 3 G 0 9 0
B 0 1 D 46/42		B 0 1 D 46/42	B 3 G 0 9 1
F 0 1 N 3/08		F 0 1 N 3/08	C 4 D 0 5 8
3/24		3/24	E

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2000-575606(P2000-575606)
 (86) (22) 出願日 平成11年10月6日 (1999.10.6)
 (85) 翻訳文提出日 平成13年2月27日 (2001.2.27)
 (86) 国際出願番号 P C T / G B 9 9 / 0 3 1 0 2
 (87) 国際公開番号 W O 0 0 / 2 1 6 4 6
 (87) 国際公開日 平成12年4月20日 (2000.4.20)
 (31) 優先権主張番号 9 8 2 1 9 4 7 . 0
 (32) 優先日 平成10年10月9日 (1998.10.9)
 (33) 優先権主張国 イギリス (G B)

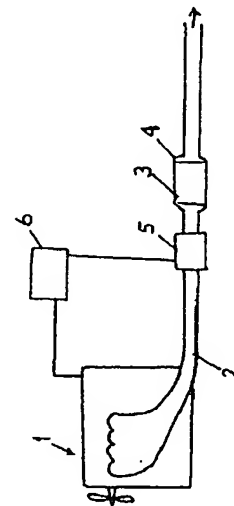
(71) 出願人 ジョンソン、マッセイ、パブリック、リミ
 テッド、カンパニー
 JOHNSON MATTHEY PUB
 L I C L I M I T E D C O M P A N Y
 イギリス国ロンドン、トラファルガースク
 エア、コックスパー、ストリート、2-4
 (72) 発明者 マーチン、ピンセント、トウィッグ
 イギリス国ケンブリッジ、キャクストン、
 アーメイン、ストリート、108
 (74) 代理人 弁理士 吉武 賢次 (外4名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 排気ガスを浄化するための機構と方法

(57) 【要約】

ディーゼルまたはそのようなエンジン (1) から出る排気ガスの浄化機構は、フィルター (3) およびプラズマ発生機 (5) を含んでなる。プラズマ発生機はNOおよび/またはN₂をNO₂に転化し、および/またはオゾンを発生し、NO₂やオゾンは、フィルター上に捕獲された煤を低温で燃焼させるのに特に有効であることが分かっている。



【特許請求の範囲】**【請求項1】**

例えば、ディーゼルエンジンおよびそのような内燃機関から生じる排気ガスを処理するための機構であって、

排気ガス中に含まれるNOおよび／または窒素からNO₂を発生させるのに、および／またはオゾンを発生させるのに、有効なプラズマ発生機と、

排気ガスから粒子状物質の所望の部分を捕獲するのに有効なフィルターとを含んでなり、

それによって、捕獲された煤をNO₂ および／またはオゾンと反応させて燃焼させる、機構。

【請求項2】

前記プラズマ発生機がフィルターの上流に配置されてなり、かつ、エンジンから生じる排気ガスの全部または一部がプラズマ発生機の中を通過するものである、請求項1に記載の機構。

【請求項3】

前記プラズマ発生機がフィルターの下流に配置されてなり、かつ、プラズマ処理され、濾過された排気ガスの全部または一部がフィルターの上流側に再循環されてなるものである、請求項1に記載の機構。

【請求項4】

排気ガスの一部がプラズマ処理され、それが未処理排気ガスと混合されてNOとNO₂の所望の混合物が形成されるものである、請求項1～3のいずれか一項に記載の機構。

【請求項5】

NO_xを除去または減少させる手段がフィルターおよびプラズマ発生機の下流にさらに取り付けられてなる、請求項1～4のいずれか一項に記載の機構。

【請求項6】

前記NO_xを除去または減少させる手段がNO_xトラップを含んでなるものである、請求項5に記載の機構。

【請求項7】

前記NO_xを除去または減少させる手段がSCRを含んでなるものである、請求項5に記載の機構。

【請求項8】

前記プラズマ発生機が圧電装置を含んでなるものである、請求項1～7のいずれか一項に記載の機構。

【請求項9】

前記プラズマ発生機が、エンジン管理装置または他のマイクロプロセッサ制御装置により制御されてなり、予め決められたエンジン運転条件に応じて間欠的に操作されてなる、請求項1～8のいずれか一項に記載の機構。

【請求項10】

ディーゼルエンジンおよびそのようなエンジンから生じる排気ガス中の排出物を減少させる方法であって、

煤をフィルター上に捕獲することと、

前記煤を、プラズマ発生機により形成されるNO₂ および／またはオゾンとの反応させて連続的または間欠的に燃焼させることとを含んである、方法。

【請求項11】

前記排気ガスの全部または一部がプラズマ発生機を通過し、かつ、捕獲された煤と接触させるものである、請求項9に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

本発明は、排気ガスの浄化、特にディーゼルおよび他の「リーンバーン」エンジンから排出される排気ガスの浄化に関する。

【0002】

ディーゼルエンジンは、あらゆる種類の車両、固定動力源、軍用および商業用の船舶に広く使用されている。ディーゼルエンジンは燃料効率が非常に良いが、それらの燃焼特性のために粒子状物質（煤、しばしば「PM」と呼ばれることがある）が発生し、それらの粒子上に、未燃焼炭化水素（HC）、および燃料や潤滑剤の中に存在する硫黄成分に由来する二酸化硫黄の酸化により形成される硫酸、を包含する様々な有機物質が吸収される。他のエンジン、例えばガソリン直噴エンジン「GDI」もまた、大量のPMが発生することがあり、我々は、近い将来、その様なPMの除去が法的に定められると考えている。しかし、本発明は、燃焼過程全般に、および潜在的に化学的処理スタックス（stacks）／排気に、および $\lambda = 1$ 以上で運転される燃焼機関に、または排気ガス後処理装置を再生するために化学量論的またはリッチで運転されるリーンバーンエンジンに、適用できる。しかし、簡潔にするために、以下、ディーゼルエンジンを中心に説明する。

【0003】

汚染物質のレベルに関する様々な規制に適合するために、車両に酸化または三元触媒を取り付けることが一般的になっているが、これらの触媒はPMを部分的に除去するだけである。粒子状物質の除去は、一般的に、間欠的に清掃または再生できるフィルターまたはトラップの幾つかの形態を使用して行なう。エンジンへの燃料中に触媒を包含することが提案されており、そして同様に、白金族金属群（「PGM」）、鉄、銅またはセリウム化合物が提案されている。粒子状物質トラップは触媒作用を生じ煤の燃焼温度を低下させうるものであり、そして、ある種の外部加熱、例えばトラップまたはそこに供給する空気の電気加熱、を使用して煤の燃焼を開始することができる。

【0004】

特に効果的な煤トラップは、Johnson Matthey PLCから「CRT」（「連続再

生技術」として市販され、米国特許第4902487号明細書に開示されている。この機構は、排気ガス中のNOをNO₂へ転化することを利用しており、このことは、NO₂が、ディーゼル排気ガスの典型的な低温下での煤の燃焼において、空気または他の排気ガス成分よりもはるかに効率的である、ということから見出されたものである。従って、NO₂は典型的には約250℃でPMを有効的に燃焼するのに対し、酸素は約650℃が有効である。

【0005】

排気ガス浄化には、プラズマ発生機の使用が提案されている（例えば英国特許第2,274,412号明細書および第2,270,013号明細書、UK Atomic Energy Authority）。恐らく排気ガス処理との関連は以前は認識されていなかったであろうが、その様な機構は大量のNO₂を発生する。上記の様な機構は、プラズマ発生機と組み合わせたフィルターまたはトラップを包含していないが、我々は、この機構が、ディーゼルおよび類似のリーンバーン排気ガスの処理に特に有効な機構であると考える。

【0006】

従って、本発明は、その様な排気ガスを処理するための機構を提供するものであって、その機構は、排気ガス中のNOおよび／または窒素の少なくとも一部をNO₂に転化するのに、および／またはオゾンを発生するのに、有効なプラズマ発生機と、および排気ガスから煤の所望の部分を捕獲するのに有効なフィルターとを含んでなり、前記捕獲された煤がNO₂および／またはオゾンと反応して、O₂により必要とされる温度よりはるかに低い温度で燃焼するものである。

【0007】

理論的な裏付けは無いが、我々は、本発明にあっては、排気ガス中のNOの酸化によってNO₂が発生するのみならず、窒素の酸化によってもNOが形成され、そのNO自体がNO₂に転化されるものと考える。後者の場合、エンジンから出るNO_xの量には依存しない。また、燃料または潤滑剤中に存在する硫黄（硫黄は、従来の触媒を被毒させることがある）によって悪影響を受けない、という点でも本発明は特に貴重であると考えられる。

【0008】

本発明は、ディーゼルおよび類似のエンジンの排気ガスから生じる放出物を減少させる方法をさらに提供し、この方法は、煤をフィルターの上に捕獲することと、かつ、その煤をプラズマ発生機により形成される NO_2 および／またはオゾンと反応させて連続的または間欠的に燃焼させることと、好ましくは排気ガスの少なくとも一部をプラズマ処理することとを含んでなるものである。

【0009】

プラズマ発生機は、非熱的プラズマを発生し、電磁放射線により強化することができる、いずれかの好適な型の発生機でよい。好適なプラズマ発生機は、高電圧（例えば20kV以上）交流発電機、好ましくはパルス化された交流発電機、好ましくはガス流中に配置された2枚の誘電体板を使用する発電機、および圧電装置、例えば圧電性セラミック変圧器、が包含される。プラズマ発生機は、フィルターの上流の排気ガスの全部または一部を処理する様に配置するか、またはフィルターの下流に取り付け、濾過した排気ガスの全部または一部を処理し、プラズマ処理したガスをフィルターに再循環させることができる。本発明の一の実施態様では、予め決められた比率の排気ガスをプラズマで処理し、存在する NO の実質的にすべてを NO_2 に転化し、得られたガスを未処理排気ガスと混合し、 NO と NO_2 の混合物を形成するが、この混合物は、ある研究によれば、他の排気ガス成分との混合物中に実質的に NO_2 だけを含むガスよりも、本発明の目的に、より有効的なことがある。

【0010】

使用するフィルターは、ワイヤを織り上げた、または編み上げたフィルター、ガス透過性の金属またはセラミックの発泡材料または一般的に公知の型のウォールフローフィルター（ハニカムモノリス）でよい。ある種の車両、特に軽量自動車またはバンには、総煤粒子の約80重量%だけを集め、好ましくはバイパスおよび／または圧力リリーフ弁を組み込むように設計されたフィルターを使用することが必要であるか、または望ましい。フィルターは、所望により、部分的または完全に触媒作用させることができる。触媒作用を持たせたトラップは、汚染物質の凝集除去を改良することができる。

【0011】

本発明の別の態様によれば、フィルターおよびプラズマ発生機の下流で NO_x を除去するための手段を取り入れる。その様な手段は NO_x トラップでよく、この技術は当業者には公知であり、一般的に、金属またはセラミックハニカム型担体上に担持された1種以上のアルカリ土類金属化合物、特に酸化カルシウムまたは酸化バリウム、またはアルカリ金属を包含する。 NO_x トラップは、好ましくはリーナー NO_x 触媒との組合せで使用する。 NO_x を除去するための別の手段は、選択的接触還元（「SCR」）であるが、これは固定動力源には十分に確立されており、車両用途にも益々注目されている。その様な変形機構は、ディーゼルおよびそのようなエンジンに対する現在の、および公知の将来の排出物規制のすべてに適合し得る。

【0012】

プラズマ発生機は、エンジン管理装置または他のマイクロプロセッサ制御装置により制御および起動し、より多くの煤を発生する様に予め決められた特定のエンジン運転条件（速度、負荷、等）に応じて間欠的に作動させることができる。あるいは、プラズマ発生機は、エンジンのすべての運転条件下で操作することができ、この機構は簡単なことが有利である。しかし、この機構は、エンジンが、非常に大量の NO_x を発生し、または NO_x トラップが再生中のような運転条件下では、好ましくないことがある。

【0013】

本発明により、少なくともその最も好ましい実施態様では、放出物の抑制に特に効果的であることに加えて、エンジン設計者は、 NO_x および粒子状物質を最少に抑えるためのエンジン設計において妥協を強いられることなく、出力および／または燃料効率のためのエンジンを設計し調整することが許容される。これは、商業車には重大な利点であるが、すべてのエンジンおよび車種に対する設計の柔軟性も可能とする。

【0014】

さらに、本発明の別の態様では、還元剤、この用語は炭化水素燃料をも包含するものであるが、例えばディーゼル燃料、アンモニア、アンモニア前駆物質、水素等を排気ガス中に、プラズマ発生機の上流または下流で供給する。

【0015】

以下に、本発明の機構を図式的に示す添付の図面を参照しながら、本発明を説明する。

【0016】

1で示すディーゼルエンジンは排気機構2を有する。従来のサイレンサーボックスおよび補助装置は図には示していない。金属ボックス4中に保持されたウォールフローフィルター3が排気機構に取り付けてある。フィルターのすぐ上流にプラズマ発生機5に取り付けてあり、エンジン管理装置6から来る信号にしたがって操作される。

【0017】

上記機構の試験は続行中であるが、初期の結果は、フィルター上に捕獲された煤粒子の実質的にすべてが連続的に除去されるが、煤の蓄積および除去速度は変動することを示している。NO₂ およびオゾンがプラズマ発生機後の排気ガス中に検出されており、フィルター通過後は非常に低レベルである。

【0018】

【実施例】

下記の例は、本発明の特徴を例示する。

【0019】

例1

使用する非熱的プラズマ発生機は、長さ10cm、外径5cmのセラミック管を含んでなり、その中に、好適な誘電率を有するペレット化された材料の床が、2個の円形ステンレス鋼製メッシュ電極の間に保持されてなるものであった。メッシュ開口部の大きさは約0.5mmであった。典型的には、ペレットは大きさが約3mmで、セラミック管中で長さ1～3cmを占めていた。充填された体積は約12～36cm³であった。一方の電極は、ペレットの床上に物理的な圧力を保持する大型のスプリングを介して接地した。他方の電極は、固定され、50Hzで10kVまでの調節可能なAC電圧と1kWまでの電力とを供給できる電源の「生き(live)」側に接続した。

【0020】

ディーゼルエンジンから出る排気ガスの重要な特徴を模擬する様に設計された、酸化窒素（300 ppm）、プロペン（300 ppm）、酸素（12%）、および水蒸気（約1%）、および残部ヘリウムを含んでなるガス混合物を、プラズマ発生機に流量250 ml/分に通した。質量分光計を使用し、発生機から出るガスの組成を確認および定量した。電極間に約3 kVの電圧を印加し、常温で操作した時、プロペンの分解はほとんど100%であり、大量の二酸化炭素が形成された。しかし、二酸化炭素の量は、完全燃焼に予想される量の約35%に過ぎなかった。微量のホルムアルデヒドが検出されたが、一酸化炭素は、他の酸化生成物のほとんどによるものと考えられる。しかし、一酸化炭素の定量は、類似の質量数を有する微量の窒素のために困難であった。

【0021】

その電圧を電極に印加した時、酸化窒素も完全に除去され、排気ガス中に大量の二酸化窒素（質量46）が検出された。検出された二酸化窒素の量は、本来の酸化窒素の量の約55%に相当し、ペレットの性質により依存していた。アルミナペレットでは、高表面積材料（例えば $200 \text{ m}^2 \text{ g}^{-1}$ ）が、低表面積材料（例えば $5 \text{ m}^2 \text{ g}^{-1}$ ）よりも転化率が高かった。チタン酸バリウムまたはチタン酸鉛の薄層で被覆したアルミナペレットは、純粋なアルミナペレットよりも高い転化率を示した。電極間に印加する電圧を増加するにつれて、酸化窒素の二酸化窒素への転化率も増加した。これらの実験は、炭化水素が存在しても、非熱的プラズマの通過により、酸化窒素が二酸化窒素に酸化されることを立証している。

【0022】

例2

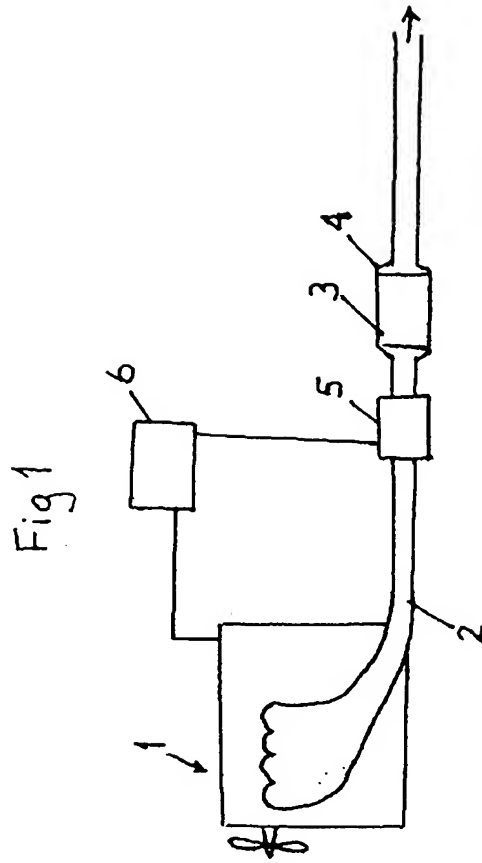
セル100個/平方インチおよび壁厚17/1000 インチを有するコージェライト製ウォールフローフィルター（直径5.66インチ、長さ6.0インチ）を、硫黄350 ppmを含む燃料で運転する4シリンダー、1.9リットル直噴ターボチャージ式ディーゼルエンジンの排気管中に配置した。このエンジンを1200 rpm、半負荷で10時間作動させた。次いでフィルターを排気管から取り外し、粉碎して粉末にし、これを小顆粒（250～350 μm ）にプレスした。これらの煤の付いた黒色顆粒（0.05 g）の試料をステンレス鋼製の管（直径6 mm）の

中に入れ、石英ウールの小さなゆるい栓2個で所定の位置に保持した。この管を例1のプラズマ発生機の出口に接続し、電気加熱テープでガスを温度150～300℃に加熱してから、ディーゼルエンジンの煤を含む試料の上に通した。煤を含む試料の上をガスが通過した後、そのガスを質量分光計で分析した。試料の上を通過するガスの温度を増加することにより、形成される二酸化炭素の量が増加し、試料後のガス中の酸化窒素の量が増加した。試料温度を約240℃に1時間維持した後、取り出した顆粒は明るい灰色を呈しており、プラズマ処理したガスに露出することにより、煤の大部分が除去されたことを示していた。この実験は、非熱的プラズマ発生機中で酸化された酸化窒素を含むガスが、ディーゼルエンジンの煤を約150℃を超える温度で酸化することを示しており、その様な装置が比較的低い温度でも、煤を連続的に燃焼することにより、ディーゼルエンジンの粒子状物質フィルターが過剰の煤を含まない状態に維持するのに使用できることを示している。

【0023】

無論、本発明の原理から離れることなく、特に説明した機構に多くの改変を行なうことができる。特に当業者には明らかな様に、上記の例2は、最近の多くのエンジン設計で、特にアイドリング時、または低負荷で運転する時に見られる低温でも、フィルターから煤を除去する実用的な方法を例示している。これは、この分野にとって貴重な貢献となる。

【図1】



【手続補正書】特許協力条約第34条補正の翻訳文提出書

【提出日】平成12年11月17日(2000.11.17)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

NO、窒素、および粒子状物質を包含するディーゼル排気ガスを処理するための機構であって、

NOおよび／または窒素からNO₂を発生させる、および／またはオゾンを発生させる、プラズマ発生機と、

粒子状物質の所望の部分を捕獲するためのフィルターと、

大量の増加した粒子状物質の発生を予め決定したエンジン運転条件下で操作させる前記プラズマ発生機を制御するためのマイクロプロセッサとを含んでなり、

それによって、捕獲された煤をNO₂、および／またはオゾンと反応させて燃焼させる、機構。

【請求項2】

前記プラズマ発生機がフィルターの上流に配置されてなり、かつ、エンジンからの排気ガスの全部または一部がプラズマ発生機の中を通過するものである、請求項1に記載の機構。

【請求項3】

前記プラズマ発生機がフィルターの下流に配置されてなり、かつ、プラズマ処理され、濾過された排気ガスの全部または一部がフィルター上流側に再循環されてなるものである、請求項1に記載の機構。

【請求項4】

排気ガスの一部がプラズマ処理され、それが未処理排気ガスと混合されてNO

とNO₂の所望の混合物を形成するものである、請求項1～3のいずれか一項に記載の機構。

【請求項5】

NO_xを除去または減少させる手段がフィルターおよびプラズマ発生機の下流にさらに取り付けられてなる、請求項1～4のいずれか一項に記載の機構。

【請求項6】

前記NO_xを除去または減少させる手段がNO_xトラップを含んでなるものである、請求項5に記載の機構。

【請求項7】

前記NO_xを除去または減少させる手段がSCRを含んでなるものである、請求項5に記載の機構。

【請求項8】

前記プラズマ発生機が圧電装置を含んでなるものである、請求項1～7のいずれか一項に記載の機構。

【請求項9】

前記マイクロプロセッサがエンジン管理装置に含まれてなる、請求項1～8のいずれか一項に記載の機構。

【請求項10】

ディーゼルエンジンから生じる排気ガス放出物を減少させる方法であって、
煤をフィルター上に捕獲することと、

前捕獲した記煤を、大量の増加した粒子状物質の発生を予め決定したエンジン運転条件中にプラズマ発生機により発生されたNO₂ および／またはオゾンと反応させて間欠的に燃焼させることとを含んでなる、方法。

【請求項11】

前記排気ガスの全部または一部がプラズマ発生機を通過し、かつ、捕獲された煤と接触させるものである、請求項10に記載の方法。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 B01053/32 B01053/94 F01N3/08 F01N3/02		International Application No. PCT/GB 99/03102
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 B01D F01N		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 0 341 832 A (JOHNSON MATTHEY INC) 15 November 1989 (1989-11-15) page 3, line 6 - line 27 page 3, line 51 - line 55 page 9, line 15 - line 18; claim 10 & US 4 902 487 A cited in the application ---	1-11
Y	DE 196 45 689 A (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG) 7 May 1998 (1998-05-07) column 1, line 49 - line 61 column 2, line 27 - line 32 ---	1-11
A	WO 98 09699 A (UNIV CALIFORNIA) 12 March 1998 (1998-03-12) page 18, line 23 - line 28 page 23, line 19 - line 25 page 24, line 15 - line 22 --- -/--	1-11
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.		
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. "A" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 1 February 2000		Date of mailing of the international search report 09/02/2000
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5618 Patentlaan 2 NL - 2200 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax (+31-70) 340-3016		Authorized officer Cubas Alcaraz, J

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.
PCT/GB 99/03102

C. (Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	AKIRA MIZUNO ET AL.: "Reactive Absorption of NOx Using Wet Discharge Plasma Reactor" IEEE TRANSACTIONS ON INDUSTRY APPLICATIONS, vol. 31, no. 6, December 1995 (1995-12), pages 1463-1468, XP000550029 New York page 1463, left-hand column ----	1-11
A	EP 0 758 713 A (TOYOTA MOTOR CO LTD) 19 February 1997 (1997-02-19) claims 1-3; figure 1 ----	1-11
E	DE 198 26 831 A (FEV MOTORENTECH GMBH) 14 October 1999 (1999-10-14) the whole document -----	1-11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No.

PCT/GB 99/03102

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0341832	A	15-11-1989	US 4902487 A AT 132940 T DE 68925382 D DE 68925382 T DK 233389 A ES 2081301 T GR 3018800 T IE 71167 B JP 1318715 A NO 891936 A, B,	20-02-1990 15-01-1996 22-02-1996 15-05-1996 14-11-1989 01-03-1996 30-04-1996 29-01-1997 25-12-1989 14-11-1989
DE 19645689	A	07-05-1998	NONE	
WO 9809699	A	12-03-1998	US 5711147 A US 5891409 A EP 0946256 A US 5893267 A	27-01-1998 06-04-1999 06-10-1999 13-04-1999
EP 0758713	A	19-02-1997	JP 9053442 A US 5746989 A	25-02-1997 05-05-1998
DE 19826831	A	14-10-1999	JP 11324652 A	26-11-1999

フロントページの続き

(81) 指定国 EP(AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AP(GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), AE, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW

(72) 発明者 イアン、カーマイケル、ウィシャート
イギリス国オックスフォードシャー、アストン、ティロルド、ベーカー、ストリート、バクピース、ハウス

Fターム(参考) 3G090 AA02 BA01 EA01
3G091 AA18 AB05 AB09 AB13 AB14
BA14 GB01X GB02Y GB03Y
GB17X
4D058 JA32 JB03 JB06 JB28 MA41
SA08 TA06 UA30